

REC'D 08 DEC 2003

WIPO PCT



PCT/DE03/03390

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 01 830.1

Anmeldetag: 20. Januar 2003

Anmelder/Inhaber: Robert Bosch GmbH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Scheinwerfer für Fahrzeuge

IPC: F 21 V, F 21 S

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schäfer

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

R. 302984
22.07.2002

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Scheinwerfer für Fahrzeuge

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Scheinwerfer für Fahrzeuge, der Licht im nahen Infrarotbereich aussendet und eine Lichtquelle, die außer im Infrarotbereich auch im sichtbaren Bereich strahlt, und ein im Infrarotbereich durchlässiges Filter aufweist.

Aus DE 40 32 927 C2 ist es bekannt, den Raum vor einem Fahrzeug zur Unterstützung der Sicht im Dunklen mit Infrarot-Strahlung auszuleuchten und den damit ausgeleuchteten Bereich mit einer Kamera zu erfassen. Dabei wird der nahe Infrarotbereich ausgenutzt, weil dafür geeignete Bildsensoren zur Verfügung stehen. Die dazu verwendeten Lichtquellen weisen jedoch ein Strahlungsmaximum im nahen Infrarotbereich auf.

Es ist deshalb bei den bekannten Scheinwerfern zur Beleuchtung im nahen Infrarotbereich eine Filterung vorgesehen, welche die Aussendung von sichtbarem Licht unterbindet. Wegen einer möglichen Verwechslung mit Rücklichtern ist ein roter Eindruck von Scheinwerfern an der Frontseite des Fahrzeugs zu vermeiden, was auch in einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen geregelt ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Scheinwerfer zur Ausstrahlung von Strahlung im nahen Infrarotbereich vorzuschlagen, der die spektrale

...

Empfindlichkeit von Bildsensoren möglichst gut ausnutzt und dabei keinen roten Farbeindruck hervorruft.

Vorteile der Erfindung

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein Übergangsbereich des Filters vom Infrarotbereich in den roten Spektralbereich des sichtbaren Bereichs hineinreicht und dass weitere Spektralanteile des sichtbaren Bereichs gedämpft ausgesendet werden.

Der erfindungsgemäße Scheinwerfer hat den Vorteil, dass die Intensität der Infrarotstrahlung in dem jeweiligen Spektralbereich, in welchem der Bildsensor noch relativ hoch empfindlich ist, von dem Filter weitgehend ungedämpft ist und dass trotzdem kein roter Farbeindruck der Scheinwerfer entsteht. Dabei können Filter verwendet werden, welche keine extrem steilen Kanten aufweisen und entsprechend teuer sind. Vorzugsweise eignen sich Interferenzfilter.

Die Ausführungen der Erfindung im Einzelnen sowie deren Weiterbildungen hängen unter anderem davon ab, in welchem Umfang das Filter sichtbares Licht im roten Spektralbereich durchlässt und welche Anforderungen an die Farbe und Strahlungsleistung des insgesamt durchgelassenen sichtbaren Lichts gestellt werden. Deshalb ist bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass die weiteren Spektralanteile und der vom Filter durchgelassene Rotanteil einen Farbeindruck ergeben, der nicht rot ist.

Eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass das Filter für die weiteren Spektralanteile durchlässig ist.

...

Mit dieser Weiterbildung kann der Rotanteil zwar nicht kompensiert werden, jedoch können die weiteren Spektralanteile derart überwiegen, dass die vom Filter durchgelassene Strahlung zwischen $700\text{ }\mu\text{m}$ und $780\text{ }\mu\text{m}$ vom Auge nicht als Rot wahrgenommen wird. Diese Weiterbildung kann derart ausgestaltet sein, dass die weiteren Spektralanteile und der Rotanteil den sichtbaren Bereich umfassen. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Transmission des Filters im kurzwelligen Bereich der weiteren Spektralanteile größer als in deren langwelligem Bereich ist.

Zur Ausleuchtung eines Fernlichtbereichs mit Hilfe Infrarotstrahlung eignen sich insbesondere sogenannte Projektions-Scheinwerfer, bei denen ähnlich einem Projektor ein Parabolspiegel und eine Linse als Objektiv vorgesehen sind. Bei einer durch JP-2000348513 A bekanntgewordenen Ausbildung eines derartigen Scheinwerfers ist das Filter zwischen dem Parabolspiegel und der Linse vorgesehen. Dort werden jedoch wegen des großen Öffnungswinkels des Strahlenganges verschiedene Durchtrittswinkel auftreten, was eine Verschiebung der Filterkennlinie in den Randbereichen des Strahlenganges gegenüber der Mitte verursacht.

Um diesen Nachteil zu vermeiden, ist bei einer anderen Weiterbildung des erfindungsgemäßen Scheinwerfers vorgesehen, dass das Filter vor dem Scheinwerfer angeordnet ist. An dieser Stelle sind die Rand- und Mittelstrahlen des gesamten Strahlenbündels nahezu parallel.

Eine andere Weiterbildung ermöglicht ein besonders kleines Filter dadurch, dass das Filter an einer zwischen der Lichtquelle und der Linse befindlichen Blende angeordnet ist.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass zwischen der Lichtquelle und der Linse eine Blende angeordnet ist. Dadurch kann dem austretenden Strahlungskegel eine vorteilhafte Form gegeben werden. Hierbei kann auch vorgesehen sein, dass das Filter an der Blende angeordnet ist.

Bei dieser vorteilhaften Ausgestaltung kann die bestrahlte Fläche an das Gesichtsfeld eines in unterschiedlicher Höhe angebrachten Infrarot-Bildsensors dadurch angepasst werden, dass die Blende eine trapezförmige Öffnung aufweist.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 schematisch die Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels,

Fig. 2 eines zweiten Ausführungsbeispiels und

Fig. 3 eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Scheinwerfers,

Fig. 4 eine andere Ansicht des zweiten Ausführungsbeispiels,

Fig. 5 verschiedene Kennlinien zur Erläuterung der Erfindung und

Fig. 6 ein Ausführungsbeispiel einer Filterkennlinie.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Figuren 1 und 2 stellen die wesentlichen Teile eines Scheinwerfers dar, der als sogenannter Projektions-Scheinwerfer ausgeführt ist. Eine Halogen-Glühlampe 1 befindet sich in einem Reflektor 2 derart, dass von der Linse 4 stark gebündelte Strahlung 5 aus dem Scheinwerfer austritt. Ein Filter 6 lässt Strahlung im nahen Infrarotbereich durch, während sichtbares Licht von dem Filter 6 unterdrückt werden soll.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 2 und 4 ist bei 3 eine Blende 7 angeordnet mit einer Öffnung 8, welche die Form eines Trapezes aufweist, was eine entsprechende Begrenzung der Ausleuchtung des Raumes vor dem Fahrzeug ergibt, die an das Gesichtsfeld eines in unterschiedlicher Höhe angebrachten Infrarot-Bildsensors angepasst ist.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 weist ein in der Öffnung der Blende 7 angeordnetes Filter 6' auf. Dies hat den Vorteil, dass das Filter 6' kleiner als das Filter 6 (Fig. 2) ausgeführt sein kann.

Fig. 5 zeigt verschiedene Kennlinien, deren Erläuterung zum Verständnis der Erfindung beiträgt. Und zwar sind in Abhängigkeit von der Wellenlänge λ relative Werte der menschlichen Augenempfindlichkeit 11, der Empfindlichkeit eines gebräuchlichen Bildsensors 12, die spektrale Verteilung 13 des Lichtes einer Halogen-Glühlampe und eine Filterkennlinie 14 dargestellt. Die Filterkennlinie 14 weist idealerweise eine extrem steile Kante 15 auf.

Die Qualität des auf einem Bildschirm dargestellten Signals wird unter anderem von der Intensität der Glühlampe, der Empfindlichkeit des Bildsensors und der Transmission des Filters bestimmt. Aufgrund des Maximums der Empfindlichkeit

...

des Bildsensors bei sichtbarer Strahlung soll vom IR-Scheinwerfer ein möglichst nahe am sichtbaren Bereich liegender Infrarotbereich ausgesendet werden. Dies ist jedoch dadurch begrenzt, dass rot erscheinende Lichter an der Fahrzeugfront gesetzlich verboten sind. Außerdem sind Filter mit einer sehr steilen Kante 15 aufwendig in der Herstellung und entsprechend teuer.

Fig. 6 zeigt die Kennlinie eines Filters, welche im gesamten sichtbaren Bereich eine wenn auch geringe, jedoch wahrnehmbare Transmission aufweist, wobei diese im kurzwelligeren Bereich etwas erhöht ist.

Ein Filter mit einer solchen Kennlinie kann beispielsweise als optisches Interferenzfilter mit 40 bis 70 Schichten realisiert werden, die auf einem Glas- oder Kunststoffsubstrat aufgebracht sind. Die Schichten können dabei nur auf einer Seite aufgebracht oder auf beide Seiten verteilt werden. Es können auch mehrere, vorzugsweise zwei, Substrate verwendet werden. Die Transmission für Wellenlängen zwischen 400 nm und 710 nm beträgt weniger als 1%. Für Wellenlängen zwischen 780 nm und 1100 nm liegt die Transmission zwischen 80% und 100% jeweils bei Transmissionsrichtungen senkrecht zur Filteroberfläche. Der Anstieg der Flanke (Übergangsbereich) des Filters (Transmission von 10% nach 90% des Maximalwertes) erfolgt in einem Bereich von weniger als 40 nm.

22.07.2002

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Ansprüche

1. Scheinwerfer für Fahrzeuge, der Licht im nahen Infrarotbereich aussendet und eine Lichtquelle, die außer im Infrarotbereich auch im sichtbaren Bereich strahlt, und ein im Infrarotbereich durchlässiges Filter aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Übergangsbereich des Filters (6) vom Infrarotbereich in den roten Spektralbereich des sichtbaren Bereichs hineinreicht und dass weitere Spektralanteile des sichtbaren Bereichs gedämpft ausgesendet werden.
2. Scheinwerfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren Spektralanteile und der vom Filter (6) durchgelassene Rotanteil einen Farbeindruck ergeben, der nicht rot ist.
3. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter für die weiteren Spektralanteile durchlässig ist.
4. Scheinwerfer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren Spektralanteile und der Rotanteil den sichtbaren Bereich umfassen.
5. Scheinwerfer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Transmission des Filters (6) im kurzwelligen Bereich der weiteren Spektralanteile größer als in deren langwelligem Bereich ist.

...

6. Scheinwerfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter (6) vor dem Scheinwerfer (1 bis 4) angeordnet ist.
7. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter (6') an einer zwischen der Lichtquelle (1) und der Linse (4) befindlichen Blende (7) angeordnet ist.
8. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Lichtquelle (1) und der Linse (4) eine Blende angeordnet ist.
9. Scheinwerfer nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter (6') an der Blende (7) angeordnet ist.
10. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Blende (7) eine trapezförmige Öffnung (8) aufweist.

22.07.2002

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Scheinwerfer für Fahrzeuge

Zusammenfassung

Bei einem Scheinwerfer für Fahrzeuge, der Licht im nahen Infrarotbereich aussendet und eine Lichtquelle, die außer im Infrarotbereich auch im sichtbaren Bereich strahlt, und ein im Infrarotbereich durchlässiges Filter aufweist, reicht ein Übergangsbereich des Filters vom Infrarotbereich in den roten Spektralbereich des sichtbaren Bereichs hinein. Weitere Spektralanteile des sichtbaren Bereichs werden gedämpft ausgesendet.

1/1

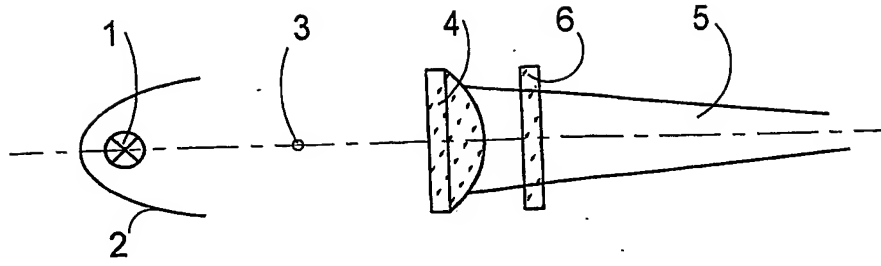


Fig. 1

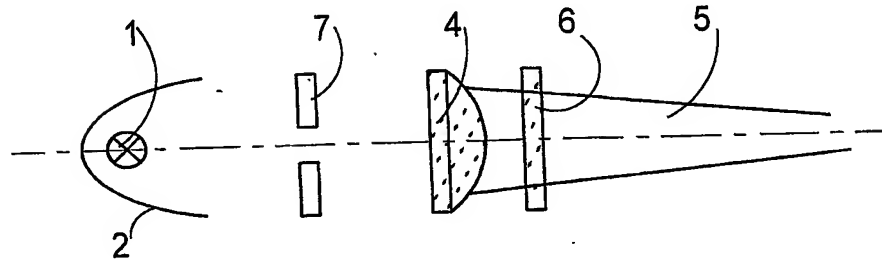


Fig. 2

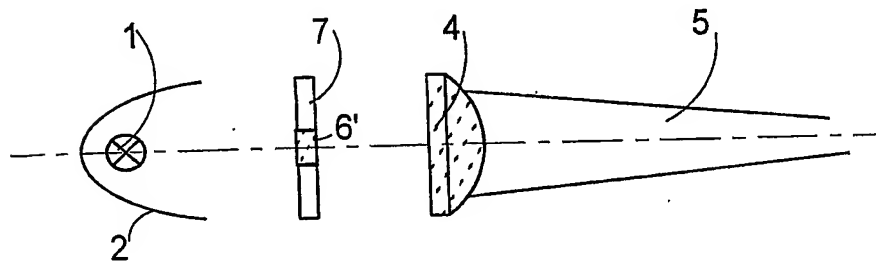


Fig. 3

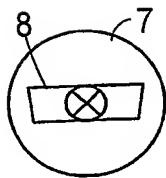


Fig. 4

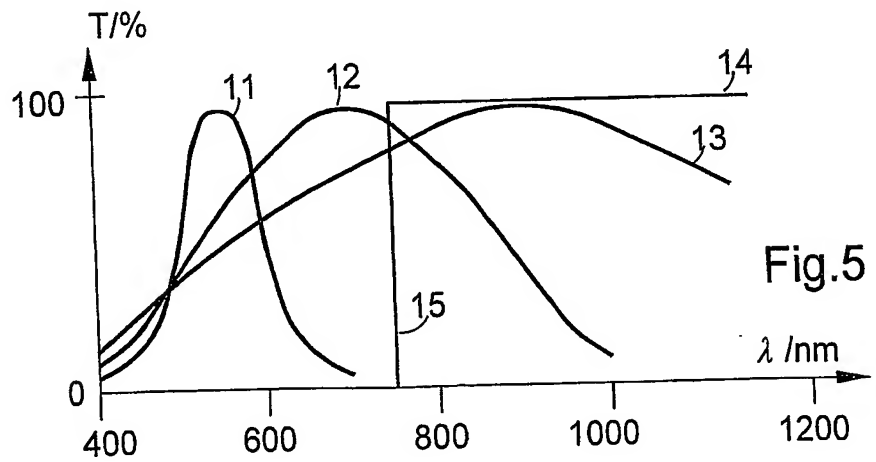


Fig. 5

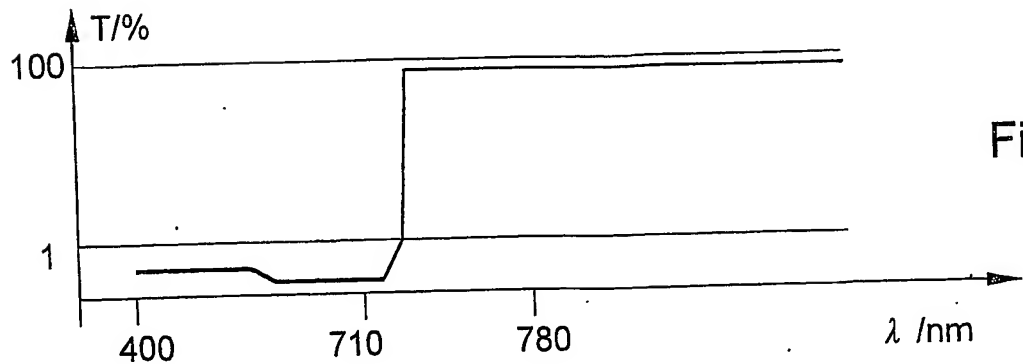


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.